

## Verfahren zur Vermeidung von Korrosion

### Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung von Korrosion bei der Abtrennung von Methylaminen aus einem bei der Herstellung von Methylaminen erhaltenen Produktstrom.

10

Bei der Reaktion von Methanol und Ammoniak in Gegenwart eines heterogenen Katalysators auf der Basis von Aluminiumoxid werden Monomethylamin, Dimethylamin und Trimethylamin gebildet. Die Reaktion zur Bildung der Methylamine ist exotherm und erfolgt bei einer Temperatur von 390 bis 430°C. Da es sich bei den Reaktionen zur Bildung von Methylaminen um Gleichgewichtsreaktionen handelt, sind neben den Me-

15

thylaminen Ammoniak und Methanol im Produktstrom enthalten.

Nach der Reaktion wird der Produktgasstrom einer Destillationsanlage zugeführt. In der Destillationsanlage wird der Produktgasstrom in die einzelnen Komponenten aufgetrennt. In den zur Zeit verwendeten Destillationsanlagen wird in einer ersten Kolonne

20

Ammoniak, welches mit Trimethylamin ein Azeotrop bildet, wodurch auch ein Teil des Trimethylamins mit abdestilliert wird, in einer zweiten Kolonne Trimethylamin und in einer dritten Kolonne Wasser abgetrennt, das in der Regel bei der Reaktion nicht umgesetztes Methanol enthält. Über den Kopf der dritten Kolonne wird ein Monomethylamin und Dimethylamin enthaltender Gasstrom abgezogen und einer vierten Kolonne zugeführt. In der vierten Kolonne wird der Gasstrom in Monomethylamin und Dimethylamin aufgetrennt. Zur Abtrennung des Methanols aus dem methanolhaltigen Wasser der dritten Kolonne kann der dritten Kolonne eine weitere Kolonne nachgeschaltet sein. Das in der weiteren Kolonne erhaltene Methanol wird wie der in der ersten Kolonne abgetrennte Ammoniak erneut der Methylaminsynthese zugeführt.

30

Aufgrund der Aggressivität der Komponenten im Produktstrom korrodieren die vorzugsweise aus C-Stahl gefertigten Destillationskolonnen. Zur Vermeidung der Korrosion ist es bekannt, in Alkylaminanlagen dem Zulauf der ersten Kolonne Alkalihydroxid zur Korrosionsverhinderung zuzugeben. Bei der Zugabe von Alkalihydroxid in den Zulauf der ersten Kolonne der Methylaminanlage treten jedoch bereits nach kurzer Zeit Verstopfungen auf den Böden der ersten Kolonne auf.

35

Es war Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Vermeidung von Korrosion in den Kolonnen der Destillationsanlage bei der Methylaminherstellung bereitzustellen.

40

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, in den Zulauf zur dritten Kolonne Alkalihydroxid zuzugeben. Bei der Zugabe des Alkalihydroxides in den Zulauf zur dritten Kolonne zeigt sich, dass es auch in der ersten und zweiten Kolonne keine Korrosion gibt, obwohl dort aggressive Medien im Gasstrom enthalten sind. Darüber hinaus wird  
5 durch die erfindungsgemäße Lösung die Ausbildung von Verstopfungen in der ersten und zweiten Kolonne vermieden.

Zur Gewinnung von Monomethylamin, Dimethylamin und Trimethylamin aus dem bei der Reaktion aus Ammoniak und Methanol gewonnenen Produktgasstrom wird der  
10 Produktgasstrom einer Destillationsanlage zugeführt. Der Produktgasstrom wird in einem Seitenzulauf einer ersten Destillationskolonne zugeführt. In der ersten Kolonne wird Ammoniak durch Destillation abgetrennt. Die Destillation erfolgt bei einem Druck von vorzugsweise 15 bis 20 bar und insbesondere bei einem Druck von 15 bis 18 bar. Der als Azeotrop mit Trimethylamin vorliegende abgetrennte Ammoniak wird über den  
15 Kopf der ersten Kolonne abgezogen und vorzugsweise erneut der Methylaminherstellung zugeführt. Die übrigen Bestandteile des Produktgasstromes bilden den Sumpf und werden aus der Kolonne abgezogen und einer zweiten Kolonne zugeführt. Der Zulauf der zweiten Kolonne ist ebenfalls als Seitenzulauf ausgebildet. In der zweiten Kolonne wird durch eine Extraktivdestillation unter Zugabe von Wasser Trimethylamin abge-  
20 trennt. Das Trimethylamin wird über den Kopf der zweiten Kolonne abgezogen. Die den Sumpf bildenden restlichen Komponenten des Produktgasstromes werden in einem Seitenzulauf einer dritten Kolonne zugeführt. Über den Sumpf der dritten Kolonne werden das zur Extraktivdestillation in der zweiten Kolonne eingesetzte Wasser und das bei der Reaktion gebildete Wasser, sowie nicht umgesetztes Methanol abgezogen.  
25 Über den Kopf der dritten Kolonne wird ein Gemisch aus Monomethylamin und Dimethylamin abgezogen. Die Destillation in der dritten Kolonne erfolgt vorzugsweise bei einem Druck von 7 bis 15 bar und insbesondere bei einem Druck von 8 bis 12 bar. Das über den Kopf der dritten Kolonne abgezogene Gemisch aus Monomethylamin und Dimethylamin wird in einem Seitenzulauf einer vierten Kolonne zugeführt. In der vierten  
30 Kolonne wird der Strom aus Monomethylamin und Dimethylamin destillativ bei einem Druck von vorzugsweise 6 bis 10 und insbesondere bei einem Druck von 7 bis 9 bar aufgetrennt. Im Sumpf der vierten Kolonne fällt Dimethylamin an und über den Kopf der vierten Kolonne wird Monomethylamin abgezogen.

35 Zur Abtrennung des Methanols aus dem bei der Destillation in der dritten Kolonne anfallenden Wasser kann eine fünfte Kolonne eingesetzt werden, der aus einem Seitenabzug der dritten Kolonne das methanolhaltige Wasser zugeführt wird. In der fünften Kolonne wird durch Destillation das Methanol abgetrennt. Das Methanol wird über den Kopf der fünften Kolonne abgezogen und erneut der Reaktion zugeführt. Das als  
40 Sumpf der fünften Kolonne anfallende von Methanol gereinigte Wasser wird zurück in die dritte Kolonne geführt.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung zur Vermeidung von Korrosion in der Destillationsanlage wird in den Zulauf zur dritten Kolonne Alkalihydroxid gegeben. Als Alkalihydroxid im Sinne der Erfindung eignen sich insbesondere Natriumhydroxid und Kaliumhydroxid. Die Menge an Alkalihydroxid muss so bemessen sein, dass sich im Sumpf der dritten Kolonne nicht umgesetztes Alkalihydroxid befindet.

Die Beheizung der Kolonnen erfolgt vorzugsweise durch Dampf mit einem Druck von vorzugsweise 10 bis 20 bar und insbesondere einem Druck im Bereich von 12 bis 17 bar im Sumpf der Kolonnen.

Die zur Destillation eingesetzten Kolonnen sind vorzugsweise Bodenkolonnen. Als Kolonnenböden eignen sich alle dem Fachmann bekannten Bauarten. Neben Bodenkolonnen können aber auch Packungskolonnen oder Füllkörperkolonnen eingesetzt werden. Hierbei kann jede beliebige dem Fachmann bekannte Füllkörpergeometrie eingesetzt werden.

Der Transport des Produktstromes durch die Kolonnenkaskade erfolgt vorzugsweise aufgrund der Druckdifferenz zwischen den einzelnen Kolonnen.

Im Produktgasstrom sind neben Monomethylamin, Dimethylamin und Trimethylamin bei der Reaktion nicht umgesetztes Methanol und Ammoniak sowie als Reaktionsnebenprodukt gebildetes Wasser und weitere Nebenprodukte enthalten. Von diesen Nebenprodukten wirken insbesondere Kohlendioxid, Ammoniumcarbamat und Ameisensäure korrosiv gegenüber Eisen. Durch Zugabe einer Base zur Neutralisation der Säuren und zur Bildung einer basischen Umgebung kann die Korrosion des Eisens vermindert beziehungsweise unterbunden werden.

Als Base zur Korrosionsvermeidung wird vorzugsweise Alkalihydroxid zugegeben, insbesondere Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid. Das Alkalihydroxid kann dabei in fester Form als Salz oder bevorzugt als wässrige Lösung zugegeben werden. Bei Einsatz einer wässrigen Alkalihydroxidlösung weist diese vorzugsweise eine Konzentration von 25 % auf.

Überraschenderweise zeigt sich bei Zugabe des Natriumhydroxides in den Zulauf zur dritten Kolonne, dass in der Destillationsanlage keine Korrosion auftritt und auch keine Böden verstopfen.

Die Menge des zudosierten Alkalihydroxides ist so zu bemessen, dass im Sumpf der dritten Kolonne noch Alkalihydroxid enthalten ist.

Neben der Zugabe in den Zulauf zur dritten Kolonne kann das Alkalihydroxid auch in den Sumpf oder in den Abtriebsteil der zweiten Kolonne direkt zugegeben werden.

5 Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung und eines Beispiels näher erläutert.

Es zeigt:

10 Figur 1 eine erfindungsgemäß ausgebildete Destillationsanlage zur Methylamindestillation.

Eine erfindungsgemäß ausgebildete Destillationsanlage zur Methylamindestillation umfasst gemäß der Figur fünf Kolonnen. Ein bei der Reaktion von Ammoniak und Methanol zu Methylaminen anfallender Produktgasstrom 10 wird einer ersten Kolonne 1 über einen Seitenzulauf zugeführt. In der ersten Kolonne 1 wird Ammoniak, welcher als Azeotrop mit Trimethylamin vorliegt, aus dem Produktstrom durch Destillation abgetrennt. Über den Kopf der ersten Kolonne 1 wird Ammoniak 11 abgezogen und erneut der Methylaminsynthese zugeführt. Die restlichen Komponenten des Produktstromes 10 fallen als Sumpf 12 der ersten Kolonne 1 an. Der Sumpf 12 der ersten Kolonne 1 wird über einen Seitenzulauf einer zweiten Kolonne 2 zugeführt. In der zweiten Kolonne 2 wird durch eine Extraktivdestillation Trimethylamin aus dem Sumpf 12 der ersten Kolonne 1 abgetrennt. Für die Extraktivdestillation wird in die zweite Kolonne 2 Wasser 13 über einen zweiten Seitenzulauf zugegeben. Der zweite Seitenzulauf liegt oberhalb des Zulaufs für den Sumpf 12 der ersten Kolonne 1. Über den Kopf der zweiten Kolonne 2 wird Trimethylamin 14 abgezogen. Die restlichen Komponenten sammeln sich im Sumpf 15 der zweiten Kolonne 2. Der Sumpf 15 der zweiten Kolonne 2 wird als Zulauf 17 einer dritten Kolonne 3 zugeführt. In den Zulauf 17 wird Lauge 16 zugegeben. Neben der Zugabe der Lauge 16 in den Zulauf 17 zur dritten Kolonne 3 kann die Lauge 16 auch in den Sumpf 15 oder in den Abtriebsteil der zweiten Kolonne 2 zugeführt werden. Die Lauge 16 ist vorzugsweise ein Alkalihydroxid und insbesondere Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid in wässriger Lösung.

In der dritten Kolonne 3 wird durch Destillation aus dem Sumpf 15 der zweiten Kolonne 2 Monomethylamin und Dimethylamin abgetrennt. Das Monomethylamin und Dimethylamin wird als Kopfstrom 18 über den Kopf der dritten Kolonne 3 abgezogen und einer vierten Kolonne 4 zugeführt. Im Sumpf der dritten Kolonne 3 sind Wasser, Methanol und weitere Reaktionsnebenprodukte enthalten. Zur Abtrennung des Methanols aus dem Sumpf der dritten Kolonne 3 kann der dritten Kolonne 3 eine fünfte Kolonne 5 nachgeschaltet werden. Der fünften Kolonne 5 wird über einen Zulauf 20 methanolhaltiges Wasser aus der dritten Kolonne 3 zugeführt. Durch Destillation wird in der fünften Kolonne 5 Methanol aus dem Wasser abgetrennt. Das von Methanol gereinigte Was-

ser wird über eine Rücklauf 21 wieder in die dritte Kolonne 3 zurückgeführt. Über den Kopf der fünften Kolonne 5 wird das abgetrennte Methanol 22 abgezogen und erneut der Methylaminsynthese zugeführt. Aus dem Sumpf der dritten Kolonne 3 wird von Methanol gereinigtes Abwasser 19 abgezogen.

5

In der vierten Kolonne 4 wird der Kopfstrom 18 der dritten Kolonne 3, der insbesondere Monomethylamin und Dimethylamin enthält, in Monomethylamin und Dimethylamin aufgetrennt. Über den Kopf der vierten Kolonne 4 wird Monomethylamin 24 abgezogen. Aus dem Sumpf der vierten Kolonne 4 wird anfallendes Dimethylamin 23 abgezogen.

10

### Beispiel

In einer Destillationsanlage wird ein bei der Synthese von Methylamin anfallender Produktstrom aufgetrennt. Die Beheizung der Kolonnen erfolgt über Wasserdampf mit einem Druck von 16 bar. Aus dem Produktstrom wird in einer ersten Kolonne bei einem Druck von 16,5 bar Ammoniak, der als Azeotrop mit Trimethylamin vorliegt, abgetrennt. Der restliche Produktstrom wird einer zweiten Kolonne zugeführt. In der zweiten Kolonne wird bei einem Druck von 14 bar bei einer Sumpftemperatur von 160°C und einer Kopftemperatur von 103°C Trimethylamin abgetrennt und über den Kopf der zweiten Kolonne abgezogen. Der Sumpf der zweiten Kolonne wird einer dritten Kolonne zugeführt, wobei in den Zulauf Natriumhydroxidlösung zugegeben wird. In der dritten Kolonne wird bei einem Druck von 8,3 bar mit einer Sumpftemperatur von 178°C und einer Kopftemperatur von 68°C über den Kopf Dimethylamin und Monomethylamin abgezogen. Das Monomethylamin und Dimethylamin wird in einer vierten Kolonne bei einem Druck von 7,5 bar mit einer Sumpftemperatur von 74°C und einer Kopftemperatur von 53°C aufgetrennt. Über den Kopf der vierten Kolonne wird Monomethylamin abgezogen und über den Sumpf der vierten Kolonne Dimethylamin. Das als Sumpf der dritten Kolonne anfallende methanolhaltige Wasser wird über einen Seitenabzug am Fuß der dritten Kolonne dampfförmig einer fünften Kolonne zugeführt, die bei einem Druck von 8,3 bar mit einer Sumpftemperatur von 170°C und einer Kopftemperatur von 165°C arbeitet. Über den Kopf der fünften Kolonne wird Methanol abgezogen. Das von Methanol gereinigte Wasser wird aus dem Sumpf der fünften Kolonne wieder der dritten Kolonne zugeführt. Die eingesetzte Natriumhydroxidlösung hat eine Konzentration von 25 % NaOH. Bei der so durchgeführten Methylamindestillation zeigt sich keine Korrosion in den Kolonnen.

15

20

25

30

35

Bezugszeichenliste

|    |    |                                 |
|----|----|---------------------------------|
|    | 1  | erste Kolonne                   |
| 5  | 2  | zweite Kolonne                  |
|    | 3  | dritte Kolonne                  |
|    | 4  | vierte Kolonne                  |
|    | 5  | fünfte Kolonne                  |
|    | 10 | Produktstrom                    |
| 10 | 11 | Ammoniak                        |
|    | 12 | Sumpf der ersten Kolonne 1      |
|    | 13 | Wasser                          |
|    | 14 | Trimethylamin                   |
|    | 15 | Sumpf der zweiten Kolonne 2     |
| 15 | 16 | Lauge                           |
|    | 17 | Zulauf zur dritten Kolonne 3    |
|    | 18 | Kopfstrom der dritten Kolonne 3 |
|    | 19 | Abwasser                        |
|    | 20 | Zulauf zur fünften Kolonne 5    |
| 20 | 21 | Rücklauf der fünften Kolonne 5  |
|    | 22 | Methanol                        |
|    | 23 | Dimethylamin                    |
|    | 24 | Monomethylamin                  |

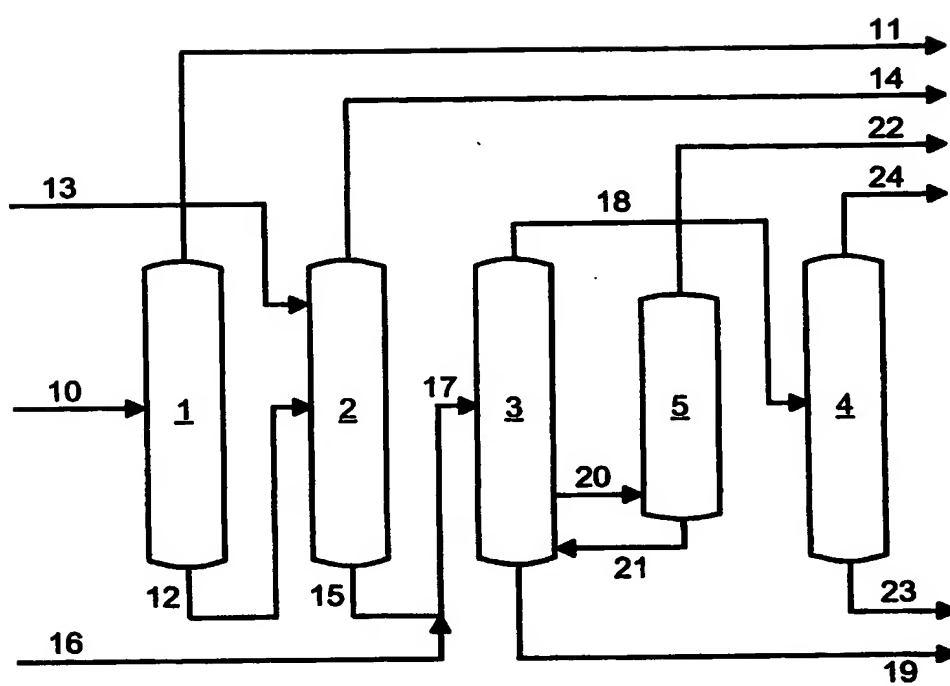
## Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung von Korrosion bei der Abtrennung von Methylaminen aus einem bei der Herstellung von Methylaminen durch Gasphasenreaktion aus Methanol und Ammoniak anfallenden, Monomethylamin, Dimethylamin, Trimethylamin, Ammoniak und Methanol als Komponenten enthaltenden Produktstrom (10), wobei in einer ersten Kolonne (1) Ammoniak (11) durch reine Destillation abgetrennt wird, die als Sumpf (12) anfallenden restlichen Komponenten des Produktstromes einer zweiten Kolonne (2) zugeführt werden, in der zweiten Kolonne (2) durch eine Extraktivdestillation unter Zufuhr von Wasser Trimethylamin (14) abgetrennt wird, die als Sumpf (15) der zweiten Kolonne (2) anfallenden weiteren Komponenten des Produktstromes einer dritten Kolonne (3) zugeführt werden, in der dritten Kolonne (3) Monomethylamin und Dimethylamin abgetrennt werden und das Monomethylamin und das Dimethylamin in einer vierten Kolonne (4) durch Destillation getrennt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der zweiten oder dritten Kolonne (3) Alkalihydroxid zugegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der dritten Kolonne (3) eine zusätzliche fünfte Kolonne (5) nachgeschaltet ist, die aus einem Seitenabzug oder dem Sumpf der dritten Kolonne (3) gespeist wird und in der Methanol durch Destillation abgetrennt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das als Sumpf der fünften Kolonne (5) anfallende methanolfreie Wasser in die dritte Kolonne (3) zurückgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkalihydroxid dem Zulauf (17) der dritten Kolonne (3) zugegeben wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkalihydroxid in den Sumpf (15) oder in den Abtriebsteil der zweiten Kolonne (2) zugegeben wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge des zugegebenen Alkalihydroxid so bemessen ist, dass im Sumpf der dritten Kolonne (3) noch Alkalihydroxid enthalten ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkalihydroxid Natriumhydroxid ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkalihydroxid Kaliumhydroxid ist.



Figur 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010766

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C07C209/86 C07C209/90 C07C211/04 C07C209/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, CHEM ABS Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 0061, no. 97 (C-128),<br>6 October 1982 (1982-10-06)<br>& JP 57 108041 A (MITSUBISHI GAS CHEM CO<br>INC), 5 July 1982 (1982-07-05)<br>abstract; figure 1 | 1                     |
| A          | EP 1 312 599 A (BASF AG)<br>21 May 2003 (2003-05-21)<br>page 3, line 42 - line 45; claims 1,4;<br>figures 1,2; example 1   | 1,7                   |
| A          | EP 0 037 695 A (DU PONT)<br>14 October 1981 (1981-10-14)<br>page 3, line 5 - line 29; claim 1; figure<br>1   | 1,7                   |
|            | -----<br>-/--  |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 January 2005

Date of mailing of the international search report

18/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rufet, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010766

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category *   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| A  | <p>CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 55, no. 24, 1961,<br/>Columbus, Ohio, US;<br/>abstract no.: 244489i,<br/>A.M. SUKHOTIN ET AL.: "Corrosion of<br/>installations for the production of<br/>methyamines."<br/>page 24490 column 1<br/>XP002312527<br/>abstract<br/>&amp; TRUDY GOSUDARST. INST. PRIKLAD. KHIM.,<br/>vol. 44, 1960, pages 28-40,<br/>-----</p> | 1                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010766

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)   | Publication<br>date  |
|---|---|---------------------|--|--|
| JP 57108041                               | A | 05-07-1982          | JP 1640530 C<br>JP 2022061 B   | 18-02-1992<br>17-05-1990   |
| EP 1312599                                | A | 21-05-2003          | DE 10153411 A1<br>EP 1312599 A1<br>JP 2003210902 A<br>US 2003089591 A1           | 15-05-2003<br>21-05-2003<br>29-07-2003<br>15-05-2003               |
| EP 0037695                                | A | 14-10-1981          | US 4283254 A<br>CA 1146179 A1<br>DE 3160301 D1<br>EP 0037695 A1<br>JP 56156239 A | 11-08-1981<br>10-05-1983<br>07-07-1983<br>14-10-1981<br>02-12-1981 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/010766

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 C07C209/86 C07C209/90 C07C211/04 C07C209/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C07C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, CHEM ABS Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 0061, Nr. 97 (C-128),<br>6. Oktober 1982 (1982-10-06)<br>& JP 57 108041 A (MITSUBISHI GAS CHEM CO<br>INC), 5. Juli 1982 (1982-07-05)<br>Zusammenfassung; Abbildung 1 | 1                  |
| A          | EP 1 312 599 A (BASF AG)<br>21. Mai 2003 (2003-05-21)<br>Seite 3, Zeile 42 - Zeile 45; Ansprüche<br>1,4; Abbildungen 1,2; Beispiel 1  | 1,7                |
| A          | EP 0 037 695 A (DU PONT)<br>14. Oktober 1981 (1981-10-14)<br>Seite 3, Zeile 5 - Zeile 29; Anspruch 1;<br>Abbildung 1  | 1,7                |
|            | -----<br>-/--   |                    |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/01/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rufet, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/010766

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | <p>CHEMICAL ABSTRACTS, Bd. 55, Nr. 24, 1961,<br/>Columbus, Ohio, US;<br/>abstract no.: 244489i,<br/>A.M. SUKHOTIN ET AL.: "Corrosion of<br/>installations for the production of<br/>methylamines."<br/>Seite 24490 Spalte 1<br/>XP002312527<br/>Zusammenfassung<br/>&amp; TRUDY GOSUDARST. INST. PRIKLAD. KHIM.,<br/>Bd. 44, 1960, Seiten 28-40,<br/>-----</p> | 1                  |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2004/010766**

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 57108041  | A | 05-07-1982                    | JP 1640530 C                      | 18-02-1992                    |
|  |   |                               | JP 2022061 B                      | 17-05-1990                    |
| EP 1312599   | A | 21-05-2003                    | DE 10153411 A1                    | 15-05-2003                    |
|  |   |                               | EP 1312599 A1                     | 21-05-2003                    |
|  |   |                               | JP 2003210902 A                   | 29-07-2003                    |
|  |   |                               | US 2003089591 A1                  | 15-05-2003                    |
| EP 0037695   | A | 14-10-1981                    | US 4283254 A                      | 11-08-1981                    |
|  |   |                               | CA 1146179 A1                     | 10-05-1983                    |
|  |   |                               | DE 3160301 D1                     | 07-07-1983                    |
|  |   |                               | EP 0037695 A1                     | 14-10-1981                    |
|  |   |                               | JP 56156239 A                     | 02-12-1981                    |